

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра химической технологии лекарственных веществ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.В.08 ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология лекарственных субстанций

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Магистр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 2 года

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

Разработчики:

Доцент кафедры химической технологии лекарственных веществ, кандидат химических наук Щенникова О. Б.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 910, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н; "Специалист по стратегическому и тактическому планированию и организации производства", утвержден приказом Минтруда России от 08.09.2014 № 609н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра химической технологии лекарственных веществ	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Лалаев Б. Ю.	Рассмотрено	18.05.2023
2	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Алексеева Г. М.	Согласовано	18.05.2023
3	Кафедра химической технологии лекарственных веществ	Ответственный за образовательную программу	Лалаев Б. Ю.	Согласовано	18.05.2023

Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	18.05.2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П5 Способен организовывать исследовательские и экспериментальные работы, обеспечивающие повышение эффективности фармацевтического производства, в том числе за счет внедрения научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта

ПК-П5.1 Организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке и оптимизации технологических процессов, улучшению качества выпускаемой продукции и снижению ее себестоимости, повышения эффективности фармацевтического производства

Знать:

ПК-П5.1/Зн1 Знать особенности оптимального проведения технологических процессов фармацевтического производства

Уметь:

ПК-П5.1/Ум1 Уметь организовывать исследовательские и экспериментальные работы по разработке и оптимизации технологических процессов, улучшению качества выпускаемой продукции и снижению ее себестоимости, повышения эффективности фармацевтического производства

ПК-П5.2 Организовывать работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта производства лекарственных средств

Знать:

ПК-П5.2/Зн1 Знать методы интенсификации производства лекарственных средств

Уметь:

ПК-П5.2/Ум1 Уметь организовывать работы по изучению и внедрению научно-технических достижений, передового отечественного и зарубежного опыта производства лекарственных средств

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.08 «Интенсификация процессов химического синтеза биологически активных веществ» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.03 Механизмы основных реакций химического синтеза биологически активных веществ;

Б2.В.01(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;

Б2.В.01(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);

Б2.В.03(П) производственная практика (преддипломная практика);

Б1.В.09 Химическая технология синтетических витаминов и коферментов;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	216	6	60	2	12	12	34	140	Экзамен (16)
Всего	216	6	60	2	12	12	34	140	16

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период сессии	Консультации в период теоретического обучения	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
Раздел 1. Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ	4			2	2		ПК-П5.1
Тема 1.1. Методы интенсификации процессов химического синтеза БАВ.	4			2	2		
Раздел 2. Количественный анализ и детальное изучение процесса – основные пути его совершенствования	114		6	4	20	84	ПК-П5.1
Тема 2.1. Методы установления механизмов реакций.	32		2	2	4	24	
Тема 2.2. Возможности усовершенствования химического синтеза БАВ.	82		4	2	16	60	
Раздел 3. Применение катализаторов для интенсификации химических процессов	82	2	6	6	12	56	ПК-П5.2

Тема 3.1. Понятие о катализе. Гетерогенный окислительно-восстановительный катализ.	26		2	2	4	18
Тема 3.2. Гомогенный окислительно-восстановительный и кислотно-основной катализ.	33		2	2	6	23
Тема 3.3. Гетерогенный кислотно-основной катализ. Межфазный и ферментативный катализ.	23	2	2	2	2	15
Итого	200	2	12	12	34	140

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ

Тема 1.1. Методы интенсификации процессов химического синтеза БАВ.

Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ. Выбор химической схемы синтеза.

Раздел 2. Количественный анализ и детальное изучение процесса – основные пути его совершенствования

Тема 2.1. Методы установления механизмов реакций.

Механизмы реакций и методы их установления. Корреляционные уравнения. Использование корреляционных уравнений для изучения механизмов реакции. Условия протекания химической реакции. Растворители. Стереохимия.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Письменный опрос

Тема 2.2. Возможности совершенствования химического синтеза БАВ.

Купратные реагенты. Цериевые реагенты. Реакции цинкорганических соединений. Соединения бора. Оловоорганические соединения. Радикальные реакции. Синтез и реакции карбенов. Метатезис алкенов. Соединения фосфора, серы. Соединения кремния.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Письменный опрос

Раздел 3. Применение катализаторов для интенсификации химических процессов

Тема 3.1. Понятие о катализе. Гетерогенный окислительно-восстановительный катализ.

Понятие о катализе. Кинетика каталитического процесса. Требования к катализаторам. Состав промышленных контактных масс. Основные методы получения катализаторов. Промышленные реакторы. Основные типы гетерогенных катализаторов. Основные стадии и кинетические особенности окислительно-восстановительных процессов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Письменный опрос

Тема 3.2. Гомогенный окислительно-восстановительный и кислотно-основной катализ.

Комплексные соединения переходных металлов. Промышленные процессы. Реакции кросс-сочетания. Закрепленные металлокомплексы.

Теории кислот и оснований. Типы кислотно-основного катализа.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Письменный опрос

Тема 3.3. Гетерогенный кислотно-основной катализ. Межфазный и ферментативный катализ.

Оксид алюминия. Алумосиликаты. Гетерополикислоты. Сверхкислоты и сверхоснования. Цеолиты, МСМ, ионообменные смолы.

Преимущества межфазного катализа. Межфазные катализаторы. Механизм межфазного катализа. Газожидкостной и трехфазный катализ. Классификация, номенклатура и строение ферментов. Понятие об активном центре и механизме действия ферментов. Специфичность действия, регуляция активности ферментов. Имобилизованные ферменты.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Письменный опрос

4.3. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период сессии (2 ч.)

Раздел 1. Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ

Тема 1.1. Методы интенсификации процессов химического синтеза БАВ.

Раздел 2. Количественный анализ и детальное изучение процесса – основные пути его совершенствования

Тема 2.1. Методы установления механизмов реакций.

Тема 2.2. Возможности усовершенствования химического синтеза БАВ.

Раздел 3. Применение катализаторов для интенсификации химических процессов (2 ч.)

Тема 3.1. Понятие о катализе. Гетерогенный окислительно-восстановительный катализ.

Тема 3.2. Гомогенный окислительно-восстановительный и кислотно-основной катализ.

Тема 3.3. Гетерогенный кислотно-основной катализ. Межфазный и ферментативный катализ. (2 ч.)

Консультация по подготовке к промежуточной аттестации

4.4. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (12 ч.)

Раздел 1. Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ

Тема 1.1. Методы интенсификации процессов химического синтеза БАВ.

Раздел 2. Количественный анализ и детальное изучение процесса – основные пути его совершенствования (6 ч.)

Тема 2.1. Методы установления механизмов реакций. (2 ч.)

Консультация по выполнению самостоятельной работы

Тема 2.2. Возможности усовершенствования химического синтеза БАВ. (4 ч.)

Консультация по выполнению самостоятельной работы

Раздел 3. Применение катализаторов для интенсификации химических процессов (6 ч.)

Тема 3.1. Понятие о катализе. Гетерогенный окислительно-восстановительный катализ. (2 ч.)

Консультация по выполнению самостоятельной работы

Тема 3.2. Гомогенный окислительно-восстановительный и кислотно-основной катализ. (2 ч.)

Консультация по выполнению самостоятельной работы

Тема 3.3. Гетерогенный кислотно-основной катализ. Межфазный и ферментативный катализ. (2 ч.)

Консультация по выполнению самостоятельной работы.

4.5. Содержание занятий лекционного типа.

Очная форма обучения. Лекции (12 ч.)

Раздел 1. Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ (2 ч.)

Тема 1.1. Методы интенсификации процессов химического синтеза БАВ. (2 ч.)

Лекция 1. Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ. Выбор химической схемы синтеза.

Раздел 2. Количественный анализ и детальное изучение процесса – основные пути его совершенствования (4 ч.)

Тема 2.1. Методы установления механизмов реакций. (2 ч.)

Лекция 2. Механизмы реакций и методы их установления. Корреляционные уравнения. Использование корреляционных уравнений для изучения механизмов реакции. Условия протекания химической реакции. Растворители. Стереохимия.

Тема 2.2. Возможности усовершенствования химического синтеза БАВ. (2 ч.)

Лекция 3. Купратные реагенты. Цериевые реагенты. Реакции цинкорганических соединений. Соединения бора. Оловоорганические соединения. Радикальные реакции. Синтез и реакции карбенов. Метатезис алкенов. Соединения фосфора, серы. Соединения кремния.

Раздел 3. Применение катализаторов для интенсификации химических процессов (6 ч.)

Тема 3.1. Понятие о катализе. Гетерогенный окислительно-восстановительный катализ. (2 ч.)

Лекция 4. Катализ. Кинетика каталитического процесса. Требования к катализаторам. Состав промышленных контактных масс. Основные методы получения катализаторов. Промышленные реакторы. Гетерогенный окислительно-восстановительный катализ. Основные типы гетерогенных катализаторов. Основные стадии и кинетические особенности окислительно-восстановительных процессов.

Тема 3.2. Гомогенный окислительно-восстановительный и кислотно-основной катализ. (2 ч.)

Лекция 5. Гомогенный окислительно-восстановительный катализ. Механизм металлокомплексного катализа. Реакции кросс-сочетания. Закрепленные металлокомплексы. Гомогенный кислотно-основной катализ. Теории кислот и оснований. Типы кислотно-основного катализа.

Тема 3.3. Гетерогенный кислотно-основной катализ. Межфазный и ферментативный катализ. (2 ч.)

Лекция 6. Гетерогенный кислотно-основной катализ. Оксид алюминия. Алюмосиликаты. Гетерополикислоты. Сверхкислоты и сверхоснования. Цеолиты, МСМ, ионо-обменные смолы. Межфазный катализ. Преимущества межфазного катализа. Межфазные катализаторы. Механизм межфазного катализа. Газожидкостной и трехфазный катализ. Ферментативный катализ. Классификация, номенклатура и строение ферментов. Понятие об активном центре и механизме действия ферментов. Специфичность действия, регуляция активности ферментов. Имобилизованные ферменты.

4.6. Содержание занятий семинарского типа.

Очная форма обучения. Практические занятия (34 ч.)

Раздел 1. Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ (2 ч.)

Тема 1.1. Методы интенсификации процессов химического синтеза БАВ. (2 ч.)

Практическое занятие 1. Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ. Расчет критериев эффективности. Выбор метода синтеза никотинамида.

Раздел 2. Количественный анализ и детальное изучение процесса – основные пути его совершенствования (20 ч.)

Тема 2.1. Методы установления механизмов реакций. (4 ч.)

Практическое занятие 2. Ретросинтетический анализ. Механизм реакций и методы их установления. Условия протекания химической реакции.

Практическое занятие 3. Растворители. Стереохимия.

Тема 2.2. Возможности усовершенствования химического синтеза БАВ. (16 ч.)

Практическое занятие 4. Купратные реагенты. Цериевые реагенты.

Практическое занятие 5. Реакции цинкорганических соединений.

Практическое занятие 6. Соединения бора. Оловоорганические соединения.

Практическое занятие 7. Радикальные реакции.

Практическое занятие 8. Синтез и реакции карбенов.

Практическое занятие 9. Метатезис алкенов.

Практическое занятие 10. Соединения фосфора, серы.

Практическое занятие 11. Соединения кремния.

Раздел 3. Применение катализаторов для интенсификации химических процессов (12 ч.)

Тема 3.1. Понятие о катализе. Гетерогенный окислительно-восстановительный катализ. (4 ч.)

Практическое занятие 12. Понятие о катализе. Кинетика каталитического процесса. Требования к катализаторам. Состав промышленных контактных масс. Основные методы получения катализаторов. Промышленные реакторы.

Практическое занятие 13. Гетерогенный окислительно-восстановительный катализ.

Тема 3.2. Гомогенный окислительно-восстановительный и кислотно-основной катализ. (6 ч.)

Практическое занятие 14. Гомогенный окислительно-восстановительный катализ.

Практическое занятие 15. Реакции кросс-сочетания. Закрепленные металлокомплексы.

Практическое занятие 16. Гомогенный кислотно-основной катализ.

Тема 3.3. Гетерогенный кислотно-основной катализ. Межфазный и ферментативный катализ. (2 ч.)

Практическое занятие 17. Гетерогенный кислотно-основной катализ. Межфазный и ферментативный катализ.

4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (140 ч.)

Раздел 1. Основные понятия и направления интенсификации процессов химического синтеза БАВ

Тема 1.1. Методы интенсификации процессов химического синтеза БАВ.

Раздел 2. Количественный анализ и детальное изучение процесса – основные пути его совершенствования (84 ч.)

Тема 2.1. Методы установления механизмов реакций. (24 ч.)

Тема 2.2. Возможности усовершенствования химического синтеза БАВ. (60 ч.)

Раздел 3. Применение катализаторов для интенсификации химических процессов (56 ч.)

Тема 3.1. Понятие о катализе. Гетерогенный окислительно-восстановительный катализ. (18 ч.)

Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний

Тема 3.2. Гомогенный окислительно-восстановительный и кислотно-основной катализ. (23 ч.)

Подготовка к практическим занятиям и текущему контролю знаний.

Тема 3.3. Гетерогенный кислотно-основной катализ. Межфазный и ферментативный катализ. (15 ч.)

Подготовка к практическим занятиям, текущему контролю знаний и промежуточной аттестации

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Экзамен, Третий семестр.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Экзамен проводится письменно по билетам с предварительной подготовкой в течение 40 минут. Экзаменатор вправе задавать вопросы студенту сверх билета. Экзаменационный билет включает три теоретических вопроса и одну задачу.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.
2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.
3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.

5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется с использованием оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется по следующим критериям.

1. Оценка «отлично» предполагает полные и точные ответы на три теоретических вопроса и решение задачи экзаменационного билета. Ответы характеризуются:

- свободным владением основными терминами и понятиями дисциплины;
- последовательным и логичным изложением материала дисциплины;
- логически завершенными выводами и обобщениями по теме вопросов;
- исчерпывающими ответами на дополнительные вопросы преподавателя.

2. Оценка «хорошо» предполагает полные и точные ответы на теоретические вопросы и решение задачи экзаменационного билета, но не всегда точное и аргументированное изложение материала. Ответы характеризуются:

- знанием основных терминов и понятий дисциплины;
- последовательным изложением материала дисциплины;
- умением формулировать некоторые обобщения и выводы по теме вопросов;
- правильными ответами на дополнительные вопросы преподавателя, но с некоторыми неточностями.

3. Оценка «удовлетворительно» предполагает допущение погрешностей, неточностей и ошибок в ответах на теоретические вопросы и в решении задачи, но при этом студент обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. При ответе студент:

- допускает ошибки в основных терминах и понятиях дисциплины,
- применяет знания и владеет методами и средствами решения задач, но не делает обобщения и выводы по теме вопроса,
- недостаточно последовательно и полно излагает материал дисциплины.

4. Оценка «неудовлетворительно» предполагает следующие характеристики ответа студента:

- имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе дисциплины;
- не решает задачу и не отвечает более чем на два теоретических вопроса экзаменационного билета;
- допускает существенные ошибки при изложении материала, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «не удовлетворительно». Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Чоркендорф, И. Современный катализ и химическая кинетика: учебное пособие / И. Чоркендорф, Х. Наймантсведрайт; перевод В. И. Ролдугин. - Современный катализ и химическая кинетика - Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2013. - 503 с. - 978-5-91559-153-9. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/103523.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Корнеев Н.Н., Попов А.Ф., Кренцель Б.А. Комплексные металлоорганические катализаторы [Электронный ресурс]: - Л.: Химия, 1969. - 208 с.
2. Вебер В., Гокель Г. Межфазный катализ в органическом синтезе [Электронный ресурс]: - Москва: Мир, 1980. - 327 с.
3. Иванский В. И. Органические катализаторы [Электронный ресурс]: Химия - Москва: Знание, 1968. - 32 с.

6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1328>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1328>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1328>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1328>

Учебно-методическое обеспечение:

Щенникова О.Б. Интенсификация процессов химического синтеза биологически активных веществ / О.Б. Щенникова; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1328>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей.

Методические указания по формам работы

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

Лекции

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

Практические занятия

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Письменный опрос

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство проверки знаний по теме или разделу, подразумевающее письменный ответ студента на поставленный вопрос.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины.